

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-164885

(43)Date of publication of application : 10.06.2004

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 9/02

(21)Application number : 2002-326494

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.11.2002

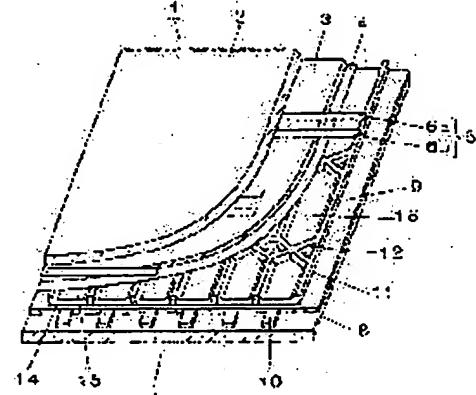
(72)Inventor : HIROSE TAKASHI  
YASUI HIDEAKI  
MIYAGAWA UTARO

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem wherein cross talk is generated to a discharge cell positioned obliquely next in a data electrode extension direction, in a plasma display panel with auxiliary barrier ribs formed perpendicularly to main barrier ribs.

**SOLUTION:** In this plasma display panel, the barrier ribs are composed of the two main barrier ribs 11 formed in parallel with data electrodes 10 and adjoining in the extension direction of a display electrode 5 of a front plate 1, and the auxiliary barrier ribs 12 with both ends branched in two directions connected to the barrier ribs 11; and an auxiliary barrier rib forming angle formed by each barrier rib 11 and the corresponding barrier rib 12 is set at right angle or at an obtuse angle. By virtue of this structure, the intersection part of the barrier rib 11 with the barrier rib 12 are branched into three directions, so that contractive force of the intersection parts of the barrier ribs is reduced. As a result, the depression amount of each intersection part of the barrier ribs is reduced, and leakage of plasma discharge can be prevented.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[Date of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-164885

(P2004-164885A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.  
H01J 11/02  
H01J 9/02F 1  
H01J 11/02  
H01J 9/02B  
F  
5C027  
5C040

テーマコード(参考)

(21) 出願番号 特願2002-326494 (P2002-326494)  
(22) 出願日 平成14年11月11日 (2002.11.11)(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄  
(74) 代理人 100103355  
弁理士 坂口 智康  
(74) 代理人 100109667  
弁理士 内藤 浩樹  
(72) 発明者 廣瀬 貴司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 安井 秀明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

最終頁に続く

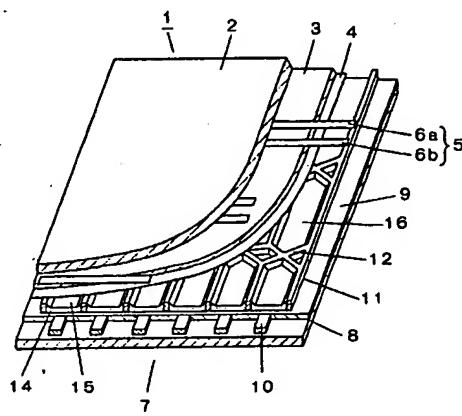
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 主隔壁に補助隔壁を直交して設けたプラズマディスプレイパネルにおいて、データ電極延伸方向の斜め隣に位置する放電セルに対して、クロストークが発生する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルにおいて、隔壁を、データ電極10に平行に形成され前面板1の表示電極5の延伸方向に隣接する2つの主隔壁11と、この主隔壁11に2方向に分岐した両端が結合される補助隔壁12とで構成し、かつ主隔壁11と補助隔壁12がなす補助隔壁形成角度を直角または鈍角とした。このよう構成により、主隔壁11と補助隔壁12の交差部は3方向となり、隔壁の交差部の収縮力が低減される。その結果、隔壁の交差部の凹み量は小さくなり、プラズマ放電の漏洩が防止できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

前面基板上に配置した表示電極と、前記前面基板に放電空間を挟んで対向配置される背面基板上に前記表示電極と直交する方向に配置したデータ電極と、前記表示電極および前記データ電極で形成される複数の放電セルを区画するように形成した隔壁と、この隔壁により区画されたセル空間に形成した蛍光体層とを有し、前記隔壁は、前記データ電極に平行に形成され前記表示電極の延伸方向に隣接する2つの主隔壁と、この主隔壁に2方向に分岐した両端が結合される補助隔壁とで構成し、かつ前記主隔壁と前記補助隔壁がなす補助隔壁形成角度を直角または鈍角としたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項2】

前記セル空間の形状は六角形であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項3】

請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、ガラス粉末を含む隔壁材料により主隔壁と補助隔壁とを所定形状で形成した後、前記主隔壁と前記補助隔壁を焼成して隔壁を構成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【請求項4】

前記隔壁材料により補助隔壁を形成する際に、前記補助隔壁は円弧状に形成することを特徴とする請求項3に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【請求項5】

前記隔壁材料がガラス粉末と感光性有機物とを混合したものである請求項3または請求項4に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと記す）およびその製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、PDPは視認性に優れた表示パネル（薄型表示デバイス）として注目されており、高輝度高精細化および大画面化が進められている。このPDPは大別して、駆動方式では交流（AC）型と直流（DC）型があり、放電形式では面放電型と対向放電型の2種類がある。現在では高精細化、大画面化および製造の簡便性から、AC型で面放電型のPDPが主流を占めるようになってきている。

## 【0003】

このAC型で面放電型PDPの一般的な構造は、以下に示すものである。すなわち前面板側のガラス基板上には、誘電体層と保護層で覆われた複数の表示電極が形成されている。また背面板側のガラス基板上には、絶縁体層で覆われた複数のストライア状のデータ電極と、そのデータ電極間に平行して隔壁が設けられ、絶縁体層と隔壁で形成された放電空間内に蛍光体層が形成されている。さらに隔壁には、高精細化に際してクロストーク等の画像表示上の問題を防止する目的で、補助隔壁を直交して設けている（例えば、特許文献1参照）。そして、このような放電空間を分割する放電セルが、隔壁と補助隔壁で囲まれて形成されている。

## 【0004】

## 【特許文献1】

特開2001-23515号公報（第3-4頁）

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような隔壁に補助隔壁を直交して設けたPDPの構造においても、画像表示

10

20

30

40

50

時にクロストークで画質の劣化が発生する場合があった。そして、このクロストークは、データ電極の延伸方向に対して斜め隣に位置する放電セルに対しても発生している。

【0006】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、クロストークの発生を防止する高画質なPDPを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、このクロストーク発生の原因を検討した結果、主隔壁と補助隔壁の直交部において隔壁に凹みが発生していることを確認した。凹みが発生すると、凹みと前面板との間に生じた隙間からプラズマ放電が漏洩し、これがクロストークとなることがわかった。この凹みは、主隔壁と補助隔壁とを形成する際に行われる焼成によって、それら材料中のバインダー、溶剤が除去されることにより生じる収縮が原因と考えられる。

【0008】

そこで、本発明のPDPは、前面基板上に配置した表示電極と、前面基板に放電空間を挟んで対向配置される背面基板上に表示電極と直交する方向に配置したデータ電極と、表示電極およびデータ電極で形成される複数の放電セルを区画するように形成した隔壁と、この隔壁により区画されたセル空間に形成した蛍光体層とを有し、隔壁は、データ電極に平行に形成され表示電極の延伸方向に隣接する2つの主隔壁と、この主隔壁に2方向に分岐した両端が結合された補助隔壁とで構成し、かつ主隔壁と補助隔壁がなす補助隔壁形成角度を直角または鈍角としたものである。

10

20

【0009】

このような隔壁構造を有するPDPとすることにより、主隔壁と補助隔壁の交差部は3方向からなり、従来の交差部が4方向からなるものより、交差部に働く焼成による収縮力は減少する。

【0010】

また、本発明のPDPは、セル空間の形状を六角形とするものである。

【0011】

隔壁と補助隔壁の交差部に働く収縮力のバランスを考えると、これらの方力が平衡を保てないと隔壁および補助隔壁をどちらかの方向に傾かせることになる。従って、隔壁と2方向の補助隔壁の交差部では、隔壁の延伸方向に働く収縮力に対しては、逆方向に2方向の補助隔壁からの収縮力を作用させる必要がある。そのためには、隔壁と補助隔壁の交差角度は90度を超えないなければならない。さらに、補助隔壁同士の交差部の収縮力のバランスを考えると、表示電極延伸方向に隣接する隔壁の補助隔壁との結合のみでは、データ電極延伸方向の収縮力と釣り合わない。

30

【0012】

そこで、データ電極延伸方向に隣接する隔壁の補助隔壁とも結合することにより補助隔壁の交差部での収縮力もバランスされる。また、交差部に働く収縮力は、交差する隔壁、補助隔壁の体積に比例する。すなわち、この収縮力は体積収縮により生じるからであり、交差する隔壁、補助隔壁の長さ、幅、高さを小さくすることは交差部に働く収縮力を低減する効果がある。また、交差部では隔壁、補助隔壁からの収縮力がバランスする形状で交差する必要がある。例えば、太さ、長さが等しい1方向の隔壁と2方向の補助隔壁の交差部では、それぞれ120度間隔で交差すればよい。

40

【0013】

また本発明のPDPの製造方法は、ガラス粉末を含む隔壁材料により主隔壁と補助隔壁とを所定形状で形成した後、主隔壁と補助隔壁を焼成して隔壁を構成することを特徴とする。

【0014】

このような製造方法とすることにより、主隔壁と補助隔壁の3方向の交差部となり、交差部に作用する収縮力が低減される結果、隔壁の凹み量も小さくなる。その結果、プラズマ放電の漏洩がなく、クロストークを生じない。また、本発明の製造方法は、主隔壁、補助

50

隔壁を焼成により固化する、例えはサンドプラスト法、フォトベースト法、スクリーン印刷法、埋め込み法でその効果が發揮される。

【0015】

また、本発明のPDPの製造方法は、隔壁材料により補助隔壁を形成する際に、補助隔壁は円弧状に形成することを特徴とする。

【0016】

このような製造方法とすることにより、隔壁と補助隔壁の焼成時の収縮力に補助隔壁が引張られ、底面が円弧状の補助隔壁が底面が長方形状の補助隔壁となる。このように隔壁と補助隔壁の交差部に作用する収縮力が、補助隔壁の形状変形に使われ、隔壁の収縮に対して作用する収縮力が緩和されるため、その凹み量はより小さくなる。

10

【0017】

また、本発明による効果は、隔壁材料として、ガラス粉末と感光性有機物とを混合したものを用いる場合に特に有効である。これは、ガラス粉末と感光性有機物からなる材料は、ペインター量が多く、焼成後にはペインターが無くなるため、収縮は大きくなる。従って、このような材料を使用し、上述のPDPの製造方法とすることで、隔壁の収縮による凹み量を小さくする効果が大きい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

20

【0019】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態のPDPの要部斜視図である。前面板1は、透明で絶縁性のガラス基板からなる前面基板2上に、走査電極6aと維持電極6bよりなる表示電極5を互いに平行となるように配列して形成し、これらを覆うように誘電体層3を形成するとともに、さらにこの誘電体層3上に保護層4を形成することにより構成されている。

【0020】

ここで表示電極5は前面基板2上に一定のピッチを有し、所定の本数形成されている。また誘電体層3は表示電極5の形成後で、しかも、この表示電極5を確実に覆うように形成することが必要とされるために、一般的には低融点ガラスを印刷・焼成方式で形成している。ガラスペースト材料としては、例えは酸化鉛(PbO)、酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)、酸化ホウ素(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化亜鉛(ZnO)、および酸化バリウム(BaO)等を含む、いわゆる(PbO-SiO<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO-BaO)系ガラス組成を有する低融点ガラスペーストを用いることができる。このガラスペーストを用いて、例えはスクリーン印刷と焼成とを繰り返すことで、所定の膜厚の誘電体層3を容易に得ることができる。なお、この膜厚は表示電極5の厚さや、目標とする静電容量値等に応じて設定すればよい。本発明の第1の実施の形態では、誘電体層3の膜厚は約40μmである。さらに酸化鉛(PbO)、酸化ビスマス(Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)および酸化リン(PO<sub>4</sub>)の少なくとも1つを主成分とするガラスペーストを用いることもできる。

30

【0021】

また、保護層4は、プラズマ放電により誘電体層3がスペッタリングされないようにするために設けるもので、耐スペッタリング性に優れた材料であることが要求される。このために、酸化マグネシウム(MgO)が多く用いられている。

40

【0022】

一方、背面板7は、同様に透明で絶縁性を有するガラス基板からなる背面基板8上に、画像データを書き込むためのデータ電極10を前面板1の表示電極5に対して直交する方向に配置して形成している。そして、このデータ電極10を覆うように背面基板8面上に絶縁体層9を形成した後、データ電極10間のほぼ中央部に、このデータ電極10と平行で、かつ表示電極5の延伸方向に隣接する2つの主隔壁11を形成し、この主隔壁11間に2方向に分岐した両端が結合される補助隔壁12を形成する。この主隔壁11と補助隔壁12からなる隔壁により、表示電極5とデータ電極10とにより形成される複数の放電セ

50

ルが区画されている。この隔壁の形成については、後述する。

【0023】

また、この隔壁で区画されたセル空間に、主隔壁11、補助隔壁12の側面部まで含めて蛍光体層14が形成され、これにより背面板7が構成されている。なお、この蛍光体層14はR光、G光およびB光に発光する蛍光体が隣接して形成され、これらで画素を構成している。

【0024】

なお、データ電極10は抵抗の低い銀やアルミニウムや銅等の単層構造膜、あるいはクロムと銅の2層構造、クロムと銅とクロムの3層構造等の積層構造膜を、印刷・焼成方式やスパッタリング等の薄膜形成技術で形成する。また、絶縁体層9は誘電体層3と同一の材料と成膜方式で形成することもできる。さらに酸化鉛(  $PbO$  )、酸化ビスマス(  $Bi_2O_3$  )および酸化リン(  $PO_4$  )の少なくとも1つを主成分とするガラスペーストを用いてもよい。蛍光体層14は、それぞれR光、G光、およびB光に発光する蛍光体を、例えばインクジェット法で主隔壁11と補助隔壁12の壁面およびそれらで囲まれた領域に形成することができる。

【0025】

前面板1と背面板7とを対向させると、主隔壁11、補助隔壁12、前面基板2上の保護層4、および背面基板8上の蛍光体層4で囲まれた放電空間15が生じる。この放電空間15に  $Ne$  と  $Xe$  の混合ガスを約66.5 kPaの圧力で充填し、走査電極6aと維持電極6b間に数10～数100 kHzの交流電圧を印加して放電させると、励起された  $Xe$  原子が基底状態に戻る際に発生する紫外線により蛍光体層14を励起することができる。この励起により蛍光体層14は、塗布された材料に応じてR光、G光、またはB光の発光をするので、データ電極10により発光させる画素および色の選択を行えば、所定の画素部で必要な色を発光させることができ、カラー画像を表示することが可能となる。

【0026】

次に、主隔壁11と補助隔壁12の形成方法について説明する。

【0027】

図2は、本発明の第1の実施の形態で形成された主隔壁11と補助隔壁12を、表示電極5側から見た平面図である。なお、図1に示した構成と同じ構成部分には同一の符号を付している。

【0028】

絶縁体層9上に、低融点のガラス粉末と感光性有機物とを混合した感光性ペーストを、例えばダイコータを用いて0.2 mmの厚さに塗布する。感光性ペーストは、ほぼ同量の酸化ケイ素と酸化ホウ素を主成分として含むガラス粉末と、アーフチロラクトンを溶剤とした感光性アクリル系ポリマーからなる有機成分とを有するものである。塗布した感光性ペーストを乾燥した後、主隔壁11と補助隔壁12の形状を定めた所定パターンのフォトマスクを介して露光を行う。その後、感光性ペーストを有機アルカリ水溶液を用いて現像し、焼成等の加熱により固化させ、図2に示す形状の主隔壁11と補助隔壁12とが得られる。

【0029】

ここで主隔壁11と補助隔壁12の形状であるが、主隔壁11は背面基板8上に形成されたデータ電極10と平行に形成する。主隔壁11の長さは、隣接する2組の表示電極5の走査電極6aから維持電極6bの間隔である。そして、図2に示すように補助隔壁12は、両端を2方向に分岐して主隔壁11に結合されるように形成している。主隔壁11と補助隔壁12のなす角度である補助隔壁形成角度13は直角または鈍角である。このような主隔壁11と補助隔壁12で囲まれて放電セル16のセル空間が形成される。第1の実施の形態では、セル空間の形状は六角形としている。

【0030】

次に、隔壁の凹み量Tを図3を用いて説明する。図3は、背面基板8に絶縁体層9を形成し、さらに主隔壁21と補助隔壁22を形成した背面板7を主隔壁21の延伸方向と平行

10

20

30

40

50

に切断したときの断面図である。なお、図3は従来の形状の主隔壁21と補助隔壁22が直交している交差部の凹みが発生している場合である。ここで凹み量Tは、焼成後の交差部から十分離れた主隔壁21と交差部の主隔壁21との高さとの差である。

【0031】

従来の主隔壁21と補助隔壁22が直交している場合は、凹み量Tは10μm程度であったが、第1の実施の形態では3μm以下に抑えることができた。焼成後の隔壁の凹み量Tを小さくできる原因としては、隔壁の焼成時ににおける交差部への収縮力が低減したためと考えられる。すなわち、主隔壁21と補助隔壁22とを直交させた場合、その交差部においては、主隔壁21および補助隔壁22の4方向からの収縮力が作用することになる。それに比べ、第1の実施の形態のように主隔壁11と補助隔壁12の交差部においては、主隔壁11の延伸した1方向と補助隔壁12の2方向の計3方向からの収縮力が作用することになる。また補助隔壁12は、補助隔壁12同士の交差部とも交差し、収縮力はその交差部にも作用するので、主隔壁との交差部に作用する収縮力はその分低減される。

10

【0032】

以上に示した製造方法により製造したPDPにおいては、データ電極10の延伸方向はもちろん、データ電極10の延伸方向に対して斜め隣方向にもクロストークは発生しない。これは、主隔壁21と補助隔壁22が直交する従来の交差部では凹み量Tが10μm程度であったのに比べ、第1の実施の形態により製造したPDPでは上述のように凹み量Tが3μm以下と小さくでき、アラズマ放電の漏洩がデータ電極10の延伸方向およびデータ電極10の延伸方向に対して斜め隣方向にも防がれたからである。

20

【0033】

(第2の実施の形態)

図4は、本発明の第2の実施の形態による主隔壁と補助隔壁の作製方法を説明するための斜視図である。第2の実施の形態が、第1の実施の形態と異なる点は、主隔壁と補助隔壁の形状を定めた所定形状のパターンのフォトマスクのみであるので、その形状を中心に説明する。

【0034】

図4(a)は、所定パターンのフォトマスクで露光、現像を行った後の主隔壁と補助隔壁の形状であり、第1の実施の形態と同様な形状の主隔壁11と円弧状の補助隔壁12である。さらに、補助隔壁12は表示電極とデータ電極10延伸方向に隣接する主隔壁11と結合した形状となっている。さらに、主隔壁11と補助隔壁12を焼成し固化した形状を図4(b)に示す。

30

【0035】

図4(a)(b)からわかるように露光、現像工程後、円弧状の補助隔壁12はそれぞれ結合してほぼ円形状であるが、焼成工程後は四角形状となっている。これは交差部に作用する、焼成に伴う収縮力が形状変形をもたらしたためである。すなわち、円弧状の補助隔壁12の交差部に収縮力が引張力として作用し、四角形状を構成する補助隔壁12が作成される。

【0036】

このように、主隔壁11と補助隔壁12の交差部は3方向からのみの収縮力で、さらにその収縮力の一部は、上述のように形状変形に使われる。そのため、主隔壁11に作用する収縮力は緩和され、凹み量Tを2μm以下にできた。

40

【0037】

以上、第2の実施の形態のPDPとその製造方法によれば、隔壁の凹み量はさらに小さくなり、アラズマ放電の漏洩が防がれ、データ電極10の延伸方向はもちろん、データ電極10の延伸方向に対して斜め隣方向にもクロストークは発生しない。

【0038】

なお、ガラス粉末と感光性有機物を混合した材料はバインダー量が多く、その材料からなる主隔壁11および補助隔壁12では、その焼成後体積を焼成前体積で除した体積収縮率は60%程度もあり、隔壁の凹みは大きなものとなる。従って、主隔壁11、補助隔壁1

50

2をガラス粉末と感光性有機物を混合した材料とすると、第1、第2の実施の形態の隔壁の形状が、交差部の凹みをより小さくする効果をもたらす。

【0039】

また、第1および第2の実施の形態では、主隔壁11および補助隔壁12を形成する際、焼成・固化により主隔壁11および補助隔壁12に発生する体積収縮に対して、第1、第2の実施の形態が効果を有することを示したが、主隔壁11および補助隔壁12が特に焼成・固化によって形成されるものに限られるものではなく、体積収縮を伴って形成されるものであれば、同様の効果を得ることができる。

【0040】

【発明の効果】

以上のように本発明のPDPは、隔壁は、データ電極に平行に形成され表示電極の延伸方向に隣接する2つの主隔壁と、この主隔壁に2方向に分岐した両端が結合される補助隔壁とで構成し、かつ主隔壁と補助隔壁がなす補助隔壁形成角度を直角または鈍角としたものである。

【0041】

このような構成とすることにより、主隔壁と補助隔壁の交差部の隔壁の凹み量を小さくして、データ電極の延伸方向はもちろん、データ電極の延伸方向に対して斜め隣方向にもアラズマ放電の漏洩が防がれ、クロストークの発生を防止し、高画質なPDPを提供することができるという大きな効果を有する。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】本発明のPDPに係る要部斜視図

【図2】本発明のPDPに係る隔壁と補助隔壁を表示電極側から見た平面図

【図3】隔壁に凹みが生じた状態を示す断面図

【図4】本発明の他の実施の形態によるPDPの隔壁構造を示す図で

(a)隔壁と補助隔壁の露光、現像工程後の斜視図

(b)隔壁と補助隔壁の焼成工程後の斜視図

【符号の説明】

20

1 前面板

30

2 前面基板

3 誘電体層

4 保護層

5 表示電極

6a 走査電極

6b 維持電極

7 背面板

8 背面基板

9 絶縁体層

10 データ電極

11, 21 主隔壁

12, 22 補助隔壁

13 補助隔壁形成角度

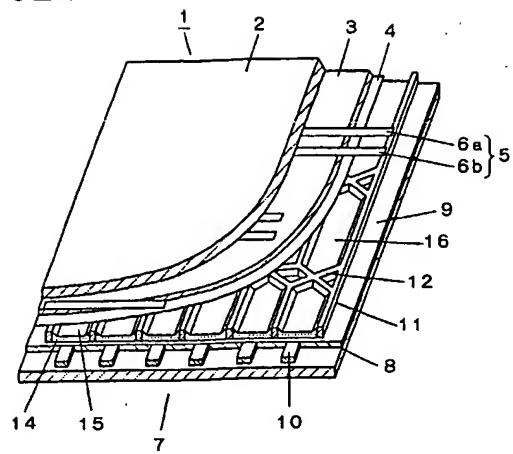
14 宝光体層

15 放電空間

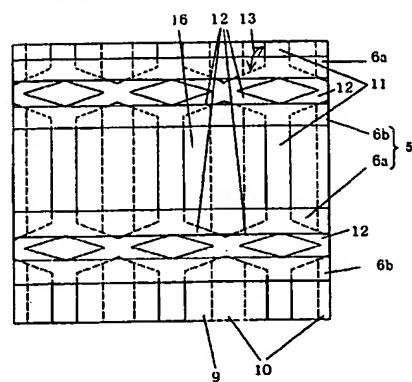
16 放電セル

40

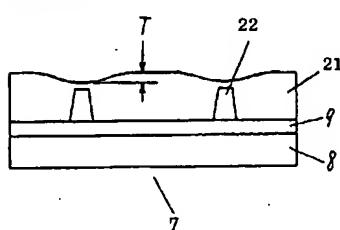
【図1】



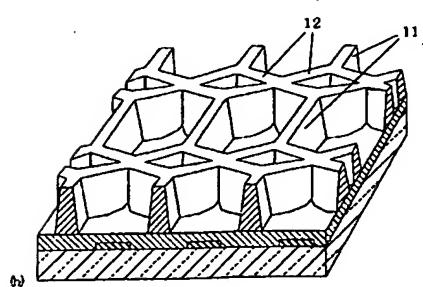
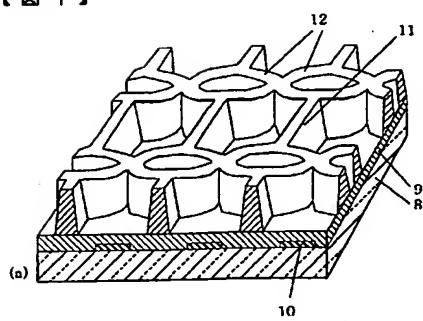
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 宮川 宇太郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA09

5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GF03 GF12 GF18 GF19 JA02 JA15  
KA08 KA16 LA10 LA12 LA14 LA17 MA20